

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-288255

(43)Date of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
 G02F 1/133
 G02F 1/133
 G02F 1/133
 G09G 3/20
 H04N 5/66

(21)Application number : 10-093292

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.04.1998

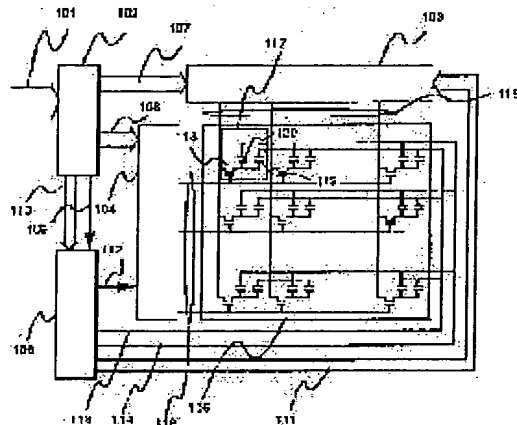
(72)Inventor : FURUHASHI TSUTOMU
 KUDO YASUYUKI
 MANBA NORIO
 KURIHARA HIROSHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the degradation of the picture quality due to distortion of a counter electrode voltage dependent upon display data.

SOLUTION: The total of display data values in every line is detected to determine a correction quantity by an interface circuit 102, and a correction voltage value is added to or subtracted from the counter electrode voltage value applied to a counter electrode in accordance with the detected correction quantity by a power supply circuit 106. Thus, the degradation of the picture quality due to voltage distortion of the counter electrode voltage dependent upon display data and a compensation voltage is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平11-288255

(43) 公開日 平成11年(1999)10月19日

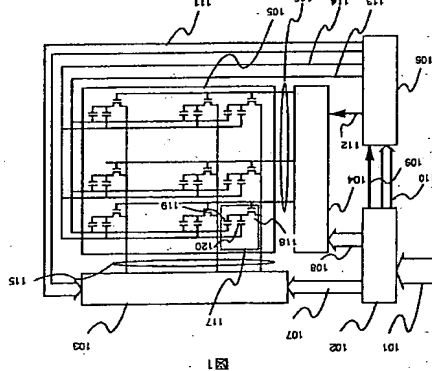
(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	FI
G 0 9 G 3/36	5 0 0	G 0 9 G 3/36
G 0 2 F 1/133	5 5 0	G 0 2 F 1/133
	5 7 5	
G 0 9 G 3/20	6 1 2	G 0 9 G 3/20
審査請求 未請求	請求項の数10	OL (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平10-83292	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22) 出願日	平成10年(1998)4月6日	(72) 発明者	古橋 勉 神奈川県横浜市麻生区王禅寺1099番地 株 式会社日立製作所システム開発研究所内
		(72) 発明者	工藤 肇 神奈川県横浜市麻生区王禅寺1099番地 株 式会社日立製作所システム開発研究所内
		(72) 発明者	岡嶋 則夫 神奈川県横浜市麻生区王禅寺1099番地 株 式会社日立製作所システム開発研究所内
		(74) 代理人	井理士 富田 和子 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示データに依存する対向電極電圧の歪みによる画質劣化を改善する。
【解決手段】 インタフェース回路102において、ライン毎に表示データ値のトータラを抽出して補正量を定め、電源回路106において、抽出された補正量に応じて、対向電極に印加する対向電極電圧値に補正電圧値を加算/減算する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】マトリックス状に配置した複数の液晶セルと、前記マトリックスの水平ライン毎に設けられた走査電極と、前記マトリックスの垂直ライン毎に設けられた駆動用電極と、対向電極とを有し、前記各液晶セルは、当該液晶セルが属する水平ラインの走査電極と、当該液晶セルが属する垂直ラインの駆動用電極と、対向電極に接続し、接続した走査電極に供給される電圧が選択電圧であつた期間に、接続した駆動用電極から供給された駆動電圧の対向電極電圧に対する有効電圧を、接続した走査電極に供給される電圧が選択電圧から非選択電圧に変化した時に保持し、保持した電圧に応じた濃度を呈する、液晶パネルと、
前記対向電極電圧を生成する電源回路と、
順次、各水平ラインを選択し、選択した水平ラインの走査電極に選択電圧を印加し、選択した走査電極以外の水平ラインの走査電極に非選択電圧を印加する走査駆動回路と前記走査駆動回路が選択電圧を印加している水平ラインに前記走査駆動回路が選択電圧を印加する液晶セルを属する各液晶セルを、各液晶セルに印加する駆動電圧とを備えた液晶表示装置であつて、
前記各水平ライン毎に、当該水平ラインに対応する表示ラインの各画素の表示データの値の合計の大きさを、当該水平ラインの補正量として算出する補正量生成手段を有し、
前記電源回路は、前記補正量生成手段が算出した各水平ラインの補正量に応じて、当該水平ラインの走査電極に選択電圧が印可されている期間に各駆動用電極から供給される駆動電圧の対向電極電圧に対する有効電圧が、各々対応する表示データの値に応じた規定のレベルとなるように、前記対向電極電圧の電圧レベルを補正することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】マトリックス状に配置した複数の液晶セルと、前記マトリックスの水平ライン毎に設けられた走査電極と、前記マトリックスの垂直ライン毎に設けられた駆動用電極と、対向電極とを有し、前記各液晶セルは、当該液晶セルが属する水平ラインの走査電極と、当該液晶セルが属する垂直ラインの駆動用電極と、対向電極に接続し、接続した走査電極に供給される電圧が選択電圧であつた期間に、接続した駆動用電極から供給された駆動電圧の対向電極電圧に対する有効電圧を、接続した走査電極に供給される電圧が選択電圧から非選択電圧に変化した時に保持し、保持した電圧に応じた濃度を呈する、液晶パネルと、
前記対向電極電圧を生成する電源回路と、
順次、各水平ラインを選択し、選択した水平ラインの走査電極に選択電圧を印加し、選択した走査電極以外の水平ラインの走査電極に非選択電圧を印加する走査駆動回路と前記走査駆動回路が選択電圧を印加している水平ラインに前記走査駆動回路が選択電圧を印加する液晶セルを属する各液晶セルを、各液晶セルに印加する駆動電圧とを備えた液晶表示装置であつて、
前記各水平ライン毎に、当該水平ラインに対応する表示ラインの各画素の表示データの値の合計の大きさを、当該水平ラインの補正量として算出する補正量生成手段を有し、
前記電源回路は、前記補正量生成手段が算出した各水平ラインの補正量に応じて、当該水平ラインの走査電極に選択電圧が印可されている期間に各駆動用電極から供給される駆動電圧の対向電極電圧に対する有効電圧が、各々対応する表示データの値に応じた規定のレベルとなるように、前記対向電極電圧の電圧レベルを補正することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】マトリックス状に配置した複数の液晶セルと、前記マトリックスの水平ライン毎に設けられた走査電極と、前記マトリックスの垂直ライン毎に設けられた駆動用電極と、対向電極とを有し、前記各液晶セルは、当該液晶セルが属する水平ラインの走査電極と、当該液晶セルが属する垂直ラインの駆動用電極と、対向電極に接続し、接続した走査電極に供給される電圧が選択電圧であつた期間に、接続した駆動用電極から供給された駆動電圧の対向電極電圧に対する有効電圧を、接続した走査電極に供給される電圧が選択電圧から非選択電圧に変化した時に保持し、保持した電圧に応じた濃度を呈する、液晶パネルと、
前記対向電極電圧を生成する電源回路と、
順次、各水平ラインを選択し、選択した水平ラインの走査電極に選択電圧を印加し、選択した走査電極以外の水平ラインの走査電極に非選択電圧を印加する走査駆動回路と前記走査駆動回路が選択電圧を印加している水平ラインに前記走査駆動回路が選択電圧を印加する液晶セルを属する各液晶セルを、各液晶セルに印加する駆動電圧とを備えた液晶表示装置であつて、
前記各水平ライン毎に、当該水平ラインに対応する表示ラインの各画素の表示データの値の合計の大きさを、当該水平ラインの補正量として算出する補正量生成手段を有し、
前記電源回路は、前記補正量生成手段が算出した各水平ラインの補正量に応じて、当該水平ラインの走査電極に選択電圧が印可されている期間に各駆動用電極から供給される駆動電圧の対向電極電圧に対する有効電圧が、各々対応する表示データの値に応じた規定のレベルとなるように、前記対向電極電圧の電圧レベルを補正することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】マトリックス状に配置した複数の液晶セルと、前記マトリックスの水平ライン毎に設けられた走査電極と、前記マトリックスの垂直ライン毎に設けられた駆動用電極と、対向電極とを有し、前記各液晶セルは、当該液晶セルが属する水平ラインの走査電極と、当該液晶セルが属する垂直ラインの駆動用電極と、対向電極に接続し、接続した走査電極に供給される電圧が選択電圧であつた期間に、接続した駆動用電極から供給された駆動電圧の対向電極電圧に対する有効電圧を、接続した走査電極に供給される電圧が選択電圧から非選択電圧に変化した時に保持し、保持した電圧に応じた濃度を呈する、液晶パネルと、
前記対向電極電圧を生成する電源回路と、
順次、各水平ラインを選択し、選択した水平ラインの走査電極に選択電圧を印加し、選択した走査電極以外の水平ラインの走査電極に非選択電圧を印加する走査駆動回路と前記走査駆動回路が選択電圧を印加している水平ラインに前記走査駆動回路が選択電圧を印加する液晶セルを属する各液晶セルを、各液晶セルに印加する駆動電圧とを備えた液晶表示装置であつて、
前記各水平ライン毎に、当該水平ラインに対応する表示ラインの各画素の表示データの値の合計の大きさを、当該水平ラインの補正量として算出する補正量生成手段を有し、
前記電源回路は、前記補正量生成手段が算出した各水平ラインの補正量に応じて、当該水平ラインの走査電極に選択電圧が印可されている期間に各駆動用電極から供給される駆動電圧の対向電極電圧に対する有効電圧が、各々対応する表示データの値に応じた規定のレベルとなるように、前記対向電極電圧の電圧レベルを補正することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】マトリックス状に配置した複数の液晶セルと、前記マトリックスの水平ライン毎に設けられた走査電極と、前記マトリックスの垂直ライン毎に設けられた駆動用電極と、対向電極とを有し、前記各液晶セルは、当該液晶セルが属する水平ラインの走査電極と、当該液晶セルが属する垂直ラインの駆動用電極と、対向電極に接続し、接続した走査電極に供給される電圧が選択電圧であつた期間に、接続した駆動用電極から供給された駆動電圧の対向電極電圧に対する有効電圧を、接続した走査電極に供給される電圧が選択電圧から非選択電圧に変化した時に保持し、保持した電圧に応じた濃度を呈する、液晶パネルと、
前記対向電極電圧を生成する電源回路と、
順次、各水平ラインを選択し、選択した水平ラインの走査電極に選択電圧を印加し、選択した走査電極以外の水平ラインの走査電極に非選択電圧を印加する走査駆動回路と前記走査駆動回路が選択電圧を印加している水平ラインに前記走査駆動回路が選択電圧を印加する液晶セルを属する各液晶セルを、各液晶セルに印加する駆動電圧とを備えた液晶表示装置であつて、
前記各水平ライン毎に、当該水平ラインに対応する表示ラインの各画素の表示データの値の合計の大きさを、当該水平ラインの補正量として算出する補正量生成手段を有し、
前記電源回路は、前記補正量生成手段が算出した各水平ラインの補正量に応じて、当該水平ラインの走査電極に選択電圧が印可されている期間に各駆動用電極から供給される駆動電圧の対向電極電圧に対する有効電圧が、各々対応する表示データの値に応じた規定のレベルとなるように、前記対向電極電圧の電圧レベルを補正することを特徴とする液晶表示装置。

を備え、

前記電圧回復は、前記補正発生手段が算出した各水平ラインの補正量に応じて、当該水平ラインの走査電圧に選択電圧が印可されている期間に各駆動用電圧から供給される階層電圧の対向電極電圧に対する実効電圧が、各々に対応する表示データ値の値に応じた規定のレベルとなるように、前記対向電極電圧の電圧レベルを補正すること

を特徴とする液晶パネルの駆動装置。

【請求項8】マトリックス状に配置した複数の液晶セルと、前記マトリックスの水平ライン毎に設けられた走査電極と、前記マトリックスの垂直ライン毎に設けられた駆動用電極と、対向電極とを有し、前記各液晶セルは、当該液晶セルが属する水平ラインの走査電極と、当該液晶セルが属する垂直ラインの駆動用電極と、対向電極に接続し、接続した走査電極に供給される電圧が選択電圧であった期間に、接続した駆動用電極から供給された駆動電圧の対向電極電圧に対する実効電圧を、接続した走査電極に供給される電圧と選択電圧から非選択電圧に変化した時に保持し、保持した電圧に応じた濃度を呈する液晶パネルを、駆動する駆動装置であって、

と、前記対向電極電圧と、階調基準電圧を生成する電源回路

順次、各水平ラインを選択し、選択した水平ラインの走査電極に選択電圧を印加し、選択した走査電極以外の水平ラインの走査電極に非選択電圧を印加する走査駆動回路

路と、前記行走駆動回路が選択電圧を印加している水平ラインに対応する表示ラインの各画素の表示データを入力し、入力した各画素の表示データに対応する階層電圧を、前記階層基準電圧の電圧レベルに応じた電圧レベルで生成し、各画素に対応する液晶セルが属する各垂直ラインの駆動用電圧に印加する駆動回路と、

前記各水平ライン毎に、当該水平ラインに対応する表示ラインの各画面要素の表示データの値の合計の大きさを、当該水平ラインの補正量として算出する補正量生成手段とを備え、

前記電源回路は、前記補正電圧発生手段が算出した各電力ラインの補正量に応じて、当該電力ラインの走査電圧に選択電圧が印可されていく期間に各駆動電圧から供給される階調電圧の対向電圧に対する実効電圧が、各々対応する表示データの値に達した規定のレベルとなるように、前記階調電圧の基準となる前記階調基準電圧の駆動レベルを補正することを特徴とする液晶パネルの駆動装置。

【請求項9】マトリックス状に配置した複数の液晶セルと、前記マトリックスの水平ライン毎に設けられた走査線と、前記マトリックスの垂直ライン毎に設けられた電源極と、前記マトリックスの各画素領域に設けられた電極とを有する表示装置。

駆動用電極と、対向電極とを有し、前記各液晶セルは、当該液晶セルが属する水平ラインの走査電極と、当該液晶セルが属する垂直ラインの駆動用電極と、対向電極と、

50

—3—

接続し、接続した走査電極に供給される電圧が選択電圧であった期間に、接続した駆動用電極から供給された階調電圧の対向電極電圧にに対する逆対電圧を、接続した走査電極に供給される電圧が選択電圧から非選択電圧に変化した時に保持し、保持した電圧に応じた濃度を呈する液晶パネルの、駆動装置であって、

複数水平ライン期間を、非等分割した、各々水平ラインに対応する修正水平ライン期間のタイミングを生成するタイミミング生成手段と、

前記調整数水平ライン期間毎に電圧が変化する、交流化された対向電極電圧を生成する。当該水平ライン期間に対して、各水平ラインの各画素の表示データを入力して保持し、前記タイミング生成手段の生成したタイミングを示す各修正水平ライン期間中に、当該修正水平ライン期間終了まで、当該水平ライン期間に対応する表示ラインの各画素の表示データを読み出し、該出力した表示データに対応する、前記対向電極電圧と逆相性の階調電圧を、各画素に対応する液晶セルが属する各垂直ラインの駆動用電極に印加する手段と、

順次、各修正水平ライン期間の終りに同期して、当該修正水平ライン期間に対応する水平ラインの走査電極に印加する電圧を選択電圧から非選択電圧に変化させる走査電圧を備え、

前記タイミング生成手段は、前記前記複数水平ライン期間を等分割した修正水平ライン期間のうち、最初の修正水平ライン期間が水平ライン期間より時間的に長くなるように、前記タイミングを生成することを特徴とする液晶パネルの駆動装置。

【請求項10】請求項9記載の駆動装置であって、前記非巻動回路は、対向電極電圧の極性が同じ期間である前記接点水平ライン期間における、最初の水平ライン期間の開始に先行して、前記最初の水平ライン期間に対応する水平ラインの走査電極に印加する電圧を選択電圧に変化させることを特徴とする液晶パネルの駆動装置。

【発明の詳細な説明】
 【０００１】
 【発明の属する技術分野】本発明は、液晶ディスプレイ装置に関し、特に低電圧駆動回路を用いて高画質な表示を行う技術に関するものである。
 【０００２】
 【従来の技術】図１６に従来の液晶ディスプレイ装置の構成を示す。

【0003】図中、201は、液晶ディスプレイを利用するシステム（図示せず）から伝送される表示データ並びに同期信号を含むインタフェース信号である。202は、

は、インタフェース回路であり、液晶ディスプレイを駆動する表示データ並びに制御信号を生成する。203は、信号駆動回路であり、表示データに対応した階調電

-4-

示データ並びに同期信号はインタフェース回路202に
入力する。インタフェース回路202では、信号駆動回
路203に対して制御信号207を、走査駆動回路20
4に対して制御信号208を、電源回路206に対し
て、液晶交流化回路209を生成し、出力する。

[0013] 信号駆動回路203では、制御信号207
で伝送される表示データ並びに同期信号を用いて、一水
平ライン分の表示データを順次取り込み、一水平ライ
ン分の表示データを取り込み終わると、取り込んだ一水
平ライン分の表示データに対応した階調電圧を信号線群2
14から同時に出力する。この一水平ライン分の階調電
圧を信号駆動回路203は、一水平期間中出力し続ける。
また、この間、信号駆動回路203は、次の水平ライ
ンの表示データを順次取り込む動作を並行に行う。したが
って、インタフェース回路202から出力する表示デー
タに対応する会長電圧は、次の水平期間中に液晶パネル
205に出力されることになる。

[0014] このような動作を信号駆動回路203は繰
り返し行いフレーム分、つまり一面分の表示データ
に対応した階調電圧を液晶パネル205に出力する。
[0015] ここで、信号駆動回路203の出力する階
調電圧は、階調電圧基準信号210を基準として生成さ
れる。一般的に、階調電圧基準信号210では、黒表
示用の電圧から白表示用の電圧までの、複数レベルの電
圧が伝送される。

[0016] 次に、走査駆動回路204では、制御信号
208に同期して第1ラインから順次走査線215に選
択電圧を印加する。この際、各画素部216のTFT2
17は、選択電圧が印加されると選択状態になり、信号
線群214から伝送される階調電圧を、液晶218並び
に補償容量219に印加する。そして、液晶218並び
に補償容量219は、走査線215に非選択電圧が印加
されると次に選択状態となるまで、印加された電圧を保
持する。

[0017] この様に液晶ディスプレイでは、ライン順
次に走査する制御を行い、液晶218に印加した電圧実
効値の電圧レベルで透過する光量を制御することで、階
調表示を実現している。

[0018] ここで、図17において、G1は、走査線
群215のうち、第1ラインを駆動する走査線の駆動波
形であり、Vgonは選択電圧レベルを示し、Vgof
fは非選択電圧レベルを示している。同様にG2は、第
2ラインを駆動する走査線の駆動波形である。
[0019] また、Vcomは、対向電極213の駆動
波形であり、Vcompは正極性電圧レベルであり、V
comNは負極性電圧レベルである。Vdとは、信号線
群214のうちの一つの信号線分の階調電圧を示してお
き、対向電極Vcomに対して、負極性側にある場
合、画素217には、負極性の電圧が印加され、正極性
側にある場合、画素217には、正極性の電圧が印加さ

のエリアの中間電圧に対して、画度が上昇する現象を示
す。

[0027] また、図18(b)に示すように、中間画
度を画面全体に表示し、中央部に白色矩形を表示した場
合の例であり、白色矩形の左右表示エリアの中間電度
が、それ以外のエリアの中間電度に対して、画度が低下
する現象を示す。

[0028] この現象の要因を図19、20を用いて説
明する。

[0029] 図19は、走査ラインG1が選択するライ
ン上の各画素部に印加される電圧が正極性の場合の電流経
路を示しており、対向電極212並びに補償電極213
は各画素部共通であることから、全ての画素部からの電
流が、対向電極212並びに補償電極213に集中する
様子を示している。

[0030] また、図20において、CL1は水平同期
信号であり、一水平期間一回の割合で有効になり、一
水平ライン分の階調表示データを階調電圧に変換して出
力するタイミング信号となる。Mは液晶交流化信号であり、
り、電源回路206は、液晶交流化信号が'ロー'レ
ベル時、対向電極Vcomを負極性とし、'ハイ'
レベル時、対向電極Vcomを正極性とする制御を
行う。

[0031] Vdaは、図*3(a)のDaに対応する
信号線上の階調電圧波形を、簡略化(ライン数を削減し
て記載)して記載したものであり、Vdbは、図18
(a)のDbに対応する信号線上の階調電圧波形を、簡
略化(ライン数を削減して記載)して記載したものであ
る。

[0032] また、図20の対向電極Vcomに関し
て、実線(VcomA)は、配線の電源回路206の出
力端の対向電極212の波形図であり、波線(Vco
mB)は、液晶パネル205内部の対向電極Vcomの
波形図である。

[0033] さて、図19において、対向電極212並
びに補償電極213は各画素部共通であることから、全
ての画素部からの電流が、対向電極212並びに補償電
極213に集中する。この電流が集中すると対向電極2
12並びに補償電極213の抵抗(図示せず)等の負荷
により対向電極や補償電極に電圧至みが発生する。

[0034] この電圧至みは図20に示す様になる。つ
まり、tH1、tH2(いずれも図*3(a)の黒色矩形
領域の上方のライン)、tH5(図*3(a)の黒色矩形
領域の下方のライン)の期間では、階調電圧の電圧レ
ベルがVda、Vdbの様に水平方向で一定(中間電圧レ
ベルの階調電圧)であり、対向電極電圧は、VcomB
の値になるが、tH3、tH4(いずれも図*3(a)の
黒色矩形領域の画素を含むライン)の期間では、Vda
で黒色表示を行うために、対向電極212並びに補償電
極213に集中する電流量が增加することから、液晶パ

ネル205内部の対向電極VcomBが、所望する対向
電極VcomAの電圧レベルまで到達しなくなり、 ΔV
comだけ対向電極Vcomが減少する。

[0035] これによって、tH3、tH4で得られる
液晶に印加される電圧実効値が本来のVrmsに対し
て、 $V_{rms} - \Delta V_{com}$ となる。液晶ディスプレイ
の表示する画度は、液晶218に印加する電圧実効値で
制御されるから、所望する電圧実効値が得られない場合
は、表示画度が変化し、黒色矩形領域の左右の画度が他の
領域の中間画度に対して比較的に上昇する結果とな
る。

[0036] 一方、図18(b)に記載する様に、白色
矩形領域を設けると、白色矩形領域の画素を含むライ
ンだけ集中する電流量が減少するため液晶に印加される電
圧実効値が、白色矩形領域を含まないラインに比べ増加
するので、白色矩形領域の左右において比較的に画度が
低下する現象が発生する。

[0037] この様に、従来の液晶ディスプレイでは、
表示データに応じて対向電極212並びに補償電極21
3に集中する電流量が増加/減少し、対向電極電圧並び
に補償電極電圧の電圧至み量が変動することで、画質劣
化が発生していた。

[0038] そこで、本発明は、表示データに依存する
対向電極電圧並びに補償電極電圧の電圧至みによる画質
劣化を改善することを課題とする。

[0039] 課題を解決するための手段【前記課題克服のために、
本発明は、たとえば、マトリックス状に配置した複数の
液晶セルと、前記マトリックスの水平ライン毎に設けら
れた走査電極と、前記マトリックスの垂直ライン毎に設
けられた駆動用電極と、対向電極とを有し、前記液晶
セルは、当該液晶セルが属する垂直ラインの走査電極
と、当該液晶セルが属する水平ラインの駆動用電極と、
対向電極に接続し、接続した走査電極に供給される電圧
が選択電圧であった期間に、接続した駆動用電極から供
給された階調電圧の対向電極電圧に対する実効電圧を、
接続した走査電極に供給される電圧が選択電圧から非選
択電圧に変化した時に保持し、保持した電圧に匹敵した漏
れ電流を発生する。液晶パネルと、前記対向電極電圧を生成
する走査駆動回路と、前記走査駆動回路が選択電圧を印
加している水平ラインに対応する表示エリアの各画素部
に表示データを入力し、入力した各画素部の表示データに
対する階調電圧を、各画素部に対応する液晶セルが属す
る各垂直ラインの駆動用電極に印加する駆動回路とを備え
た液晶表示装置であって、前記各水平ライン毎に、当該
水平ラインに対応する表示エリアの各画素部の表示デー
タの値の合計の大きさを、当該水平ラインの補正電圧とし

13

して印加される対向電極電圧の減衰量にほぼ対応するアナログ電圧値が、入力される補正量データの数に対して、デジタル/アナログ変換回路801、802から生成されるように、デジタル/アナログ変換回路801、802の減衰特性を設定しておく。

[0068] ここで、電圧分割用の抵抗805、806、807で分割された電圧のうち、正極性の対向電極電圧808は、図4記載のtH1期間のVcomCのピーク値の電圧レベルであり、負極性の対向電極電圧809は、図4記載のtH2期間のVcomDのピーク値の電圧レベルとなるように設定されている。

[0069] アナログ変換回路810は、デジタル/アナログ変換回路801が生成した補正電圧を正極性の対向電極電圧808に加算し、アナログ変換回路811は、デジタル/アナログ変換回路802が生成した補正電圧を負極性の対向電極電圧809から減算する。これにより、正極性の対向電極電圧810から出力される電圧レベルは、正極性の対向電極電圧808のピーク値を、当該期間に走査されるラインの最上位ビットが有効値である色表示データの数に応じた電圧レベルが大きくした電圧レベルとなる。また、同様に、アナログ変換回路811から出力される電圧レベルは、負極性の対向電極電圧809のピーク値を、当該期間に走査されるラインの最上位ビットが有効値である色表示データの数に応じた電圧レベル分、大きくした電圧レベルとなる。

[0070] 電圧選択回路814は、液晶駆動信号109' M'の極性に応じて、正極性の対向電極電圧810の出力を、負極性の対向電極電圧811の出力を選択して、電流増幅回路816を介して、対向電極113に出力する。

[0071] 結果、図4のtH3期間やtH4期間のように、当該期間に走査されるラインに大きな階調電圧を印加される画素（たとえば、黒色表示データ）が多い期間においては、tH3期間の正極性のVcomCのピーク値の線にΔVcomだけ、正極性の対向電極電圧のレベルを上昇したり、tH4期間の負極性のVcomCのピーク値の線にΔVcomだけ、負極性の対向電極電圧のレベルを減少させることができる。

[0072] したがって、当該期間に走査されるラインに大きな階調電圧を印加される画素（たとえば、黒色表示データ）が多いために、液晶パネル105内部の対向電圧がVcomDの線にΔVcomだけ、減衰することによって、画素のd rmsを一定もしくはほぼ一定とすることができる。

[0073] このため、本実施形態によれば、画素化を低減し、高画質表示を実現することができる。

[0074] 以上、本発明の第1実施形態について説明した。

16

[0075] ここで、1ラインの走査期間において、走査ライン中の画素に印加される階調電圧のトータルと、当該走査期間中の対向電極電圧の電圧至み量の関係を図5に示す。

[0076] 図示するように、実際には、走査ライン中の画素に印加される階調電圧のトータルの増加に伴い電圧至み量も増加する。画素に印加される階調電圧のトータルは、走査ライン中の全ての画素の色表示データの全てのビット値を考慮することにより求められることができる。

[0077] しかし、色表示データの全てのビット値を考慮することは、必要とする回路規模の増大を招くために、以上の実施形態では、赤色表示データRD7:0のうち最上位ビットRD7、緑色表示データGD7:0のうち最上位ビットGD7は、青色表示データBD7:0のうち最上位ビットBD7だけに着目して、近似的に、走査ライン中の画素に印加される階調電圧のトータルを求め、これに応じた補正電圧を生成した。しかし、これにより、各色表示データの全てのビット値を考慮して、走査ライン中の画素に印加される階調電圧のトータルを求め、これに応じた補正電圧を生成するようにしてもよい。

[0078] または、各色表示データ8ビットが示す256階調を3分割、4分割等し、各分割領域に重み付けして補正量データを決定しても、同様の効果が得られる。

[0079] すなわち、図2に示した補正量データ計算回路に代えて、図5に示す補正量データ計算回路をインタフェース回路102に設ける。

[0080] 図5において、2001はデコーダであり、2002、2003、2004はデータ量検出回路であり、各データ量検出回路2002、2003、2004は、カウンタ2005、フリップフロップ2006で構成される。2007は2/3化回路であり、2008は1/3化回路である。これらは赤色表示データに対応する部分であり、図示は省略したが、これらと同様の回路が、青色表示データ、緑色表示データに対しても設けられる。

[0081] また、図5において、2009は加算回路である。

[0082] さて、デコーダ2001は、各色表示データの値を、色表示データの値に対応づけた重みづけデータに応じてデコードする。ここで、各色表示データの値と重みづけデータの対応は、図6に示すように、各色表示データの階調No. 256から193の重みづけデータは、'3'、階調No. 192から129の重みづけデータは、'2'、階調No. 128から65の重みづけデータは、'1'、階調No. 64から1の重みづけデータは、'0'とされている。

[0083] 具体的には、デコーダ2001は、赤色表示データRD7:0のうち上位2ビットRD7、6を抽

18

出し、上位2ビットが(1、1)であれば、データ量検出回路2002にパルスを出し、上位2ビットが(1、0)であれば、データ量検出回路2003にパルスを出力し、上位2ビットが(0、0)であれば、データ量検出回路2004にパルスを出力する。

[0084] 各データ量検出回路2002、2003、2004内のカウンタ2005は、デコーダ2001から送られたパルスをDACKに同期してカウンタし、カウンタ値をHINCに同期してラッチ2006に送る。

[0085] データ量検出回路2003の出力は、2/3化回路2007で2/3の値に変換され加算回路2010に送られる。また、データ検出回路2004の出力は1/3化回路2008で1/3の値に変換され加算回路2010に送られる。

[0086] 加算回路2010は、図示した赤色表示データに対応する2/3化回路2007、1/3化回路2008、データ量検出回路2002の出力と、図示を省略した青色表示データに対応する2/3化回路2007、1/3化回路2008、データ量検出回路2002の出力と、図示を省略した緑色表示データに対応する2/3化回路2007、1/3化回路2008、データ量検出回路2002の出力とを加算し、補正量データとする。

[0087] このようにすることにより、先に説明した実施形態に比べ、より精度良く補正電圧を生成することができ、より高画質の表示画面を得ることが可能になる。

[0088] なお、先に示した、最上位ビットのみを考慮する実施形態は、表示データと重みづけデータを図8に示すように対応づけた場合と、機能的に同等である。

[0089] また、以上の説明では、図2の加算回路713や、図6の加算回路2010の出力を補正量データとして用いるとして説明したが、これは、要求される画素や、使用するデジタル/アナログ変換回路の制約等に応じて、これら加算回路の上位ビットのみを補正量データとして用いるようにしてもよい。たとえば、図2の加算回路713の出力の上位4ビットのみを補正量データとして用い、図5に接続するように、補正電圧を16段の間みとするようにしてもよい。

[0090] 以下、本発明の第2の実施形態について説明する。

[0091] 本第2実施形態は、第1実施形態における対向電極電圧の補正の代わりに、階調電圧の補正を行うものである。

[0092] 本第2実施形態では、前記第1実施形態で用いた図3の対向電極電圧補正回路に代えて、図9に示す階調電圧補正回路を、電源回路106に備える。他の構成は、前記第1実施形態と同様である。

[0093] さて、図9に示す階調電圧補正回路において、1001、1002はデジタル/アナログ変換回路であり、1003、1004は各々デジタル/アナログ

変換回路1001、1002の出力する補正電圧であり、1005は、アナログ加算回路であり、1006は、アナログ減算回路である。また、1007、1008は、各々アナログ加算回路1005、アナログ減算回路1006の出力する電圧である。そして、1009、1010は階調電圧を生成する低減回路であり、1011は、低減回路1009で分割された階調電圧を転送する電圧増幅回路であり、1012は、低減回路1010で分割された階調電圧を転送する電圧増幅回路である。また、1013は、電圧選択回路であり、1014は、電圧増幅回路であり、1015は、電流増幅回路である。

[0094] 図9において、前記第1実施形態で説明した補正データ量生成回路から入力された補正量データは、デジタル/アナログ変換回路1001、1002でアナログ電圧に変換され、補正電圧として出力される。

[0095] デジタル/アナログ変換回路1001で生成された補正電圧はアナログ加算回路1005で、基極電圧に加算され、デジタル/アナログ変換回路1002で生成された補正電圧はアナログ減算回路1006で、基準電圧から減算される。ここで、基準電圧は、アナログ加算回路1005、アナログ減算回路1006で加算や減算を行わない場合に、低減回路1009から従来のような負極性の階調電圧基準電圧が、低減回路1010から従来のような正極性の階調電圧基準電圧が出力されるような電圧である。

[0096] アナログ加算回路1005から出力された電圧は、電圧分割用の低減回路1009で分割され、正極性の階調電圧基準電圧となり、アナログ減算回路1006から出力された電圧は、電圧分割用の低減回路1010で分割され、負極性の階調電圧基準電圧となる。

[0097] 電圧選択回路1013は、液晶駆動信号109' M'の極性に応じて、正極性の階調電圧を用いる期間（負極性の対向電極電圧が用いられる期間）には正極性の階調電圧基準電圧を選択し、電流増幅回路1015を介して、階調電圧基準電圧1015を介して、階調電圧基準電圧111として、信号増幅回路103に出力する。また、電圧選択回路1013は、液晶駆動信号109' M'の極性に応じて、負極性の階調電圧を用いる期間（正極性の対向電極電圧が用いられる期間）には負極性の階調電圧基準電圧を選択し、電流増幅回路1015を介して、階調電圧基準電圧111として、信号増幅回路103に出力する。

[0098] 信号増幅回路103は、前述したように、供給された階調電圧基準電圧を基盤に、表示データに応じた階調電圧を生成する。

[0099] ここで、本実施形態によって、液晶に印加される対向電極電圧と階調電圧を図10に示す。

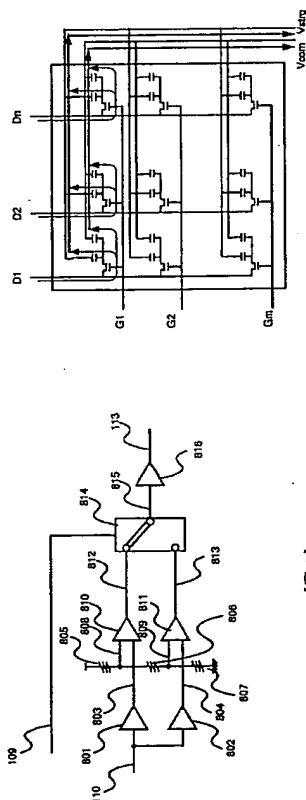
[0100] 図10において、CL1はラインの選択信号、Mは液晶駆動信号である。また、Vdは、tH

【图7】

图 7

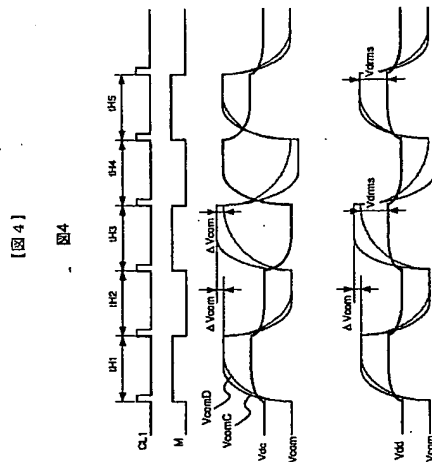
[illegible]

【8】

[illegible]

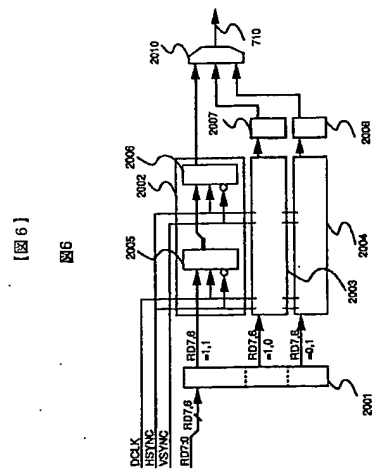
[19]

618



【例4】

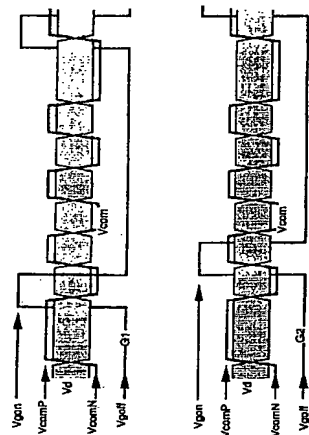
4圖



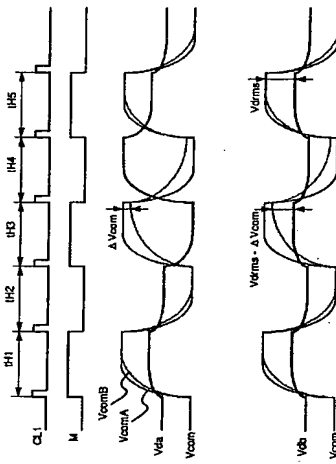
[图 6]

65

图 17



20



FI	
HO4N	5/66
	102B

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

THIS PAGE BLANK (USPTO)